

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》研究揭示多样性与癌症易位背后的着丝粒单倍群

日本国立癌症研究中心的 Yuichi Shiraishi 团队开发出一种名为 ascain 的计算工具，利用稀有定长核苷酸串(k-mer)从短读长全基因组测序数据中推断着丝粒单倍群，在 3300 余个基因组中揭示了着丝粒的全球多样性，并将 142 例少突胶质细胞瘤的染色体易位断点与着丝粒结构联系起来。相关研究近日发表于《细胞》。

人类着丝粒具有高度变异性，但由于其重复序列结构阻碍了常规分析，它们仍然是基因组中特征最不明确的区域之一。研究团队证明，着丝粒区域的稀有 k-mer 能够捕获谱系特异性变异，从而界定具有独特结构特征的不同单倍群。为此，团队开发了 ascain，可从短读长全基因组测序数据中推断这些单倍群。将该框架应用于 3300 余个基因组后，研究揭示了着丝粒单倍群在全球范围内的广泛多样性及其反映的群体历史印记。

研究团队进一步分析了 142 例伴有 1p/19q 共缺失的少突胶质细胞瘤病例的短读长全基因组测序数据，将断点定位到 1 号和 19 号染色体的着丝粒区域，发现断点位置与动粒附着位点存在明确的空间关系，且着丝粒单倍型结构与染色体重排易感性之间存在关联。

稀有 k-mer 为着丝粒的群体尺度分析打开了大门，将着丝粒结构多样性与人类演化历史及疾病相关的基因组不稳定性联系起来。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.08.053>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

基础研究是一场远征，不要过度苛求“有用”

(上接第 1 版)

我常说“拒绝 AI, 就可能落伍”。武汉大学早在 2022 年发布数字教育白皮书，核心就是倡导培养数字素养、数字思维、数字能力，鼓励学生主动拥抱 AI 工具。但同时必须守住两条底线：一是科研诚信，在学习、论文写作中使用 AI，应当按照相关规范如实披露；二是坚持科技向善，既需要国家层面完善政策制度、加强技术安全保障，也需要每个人增强伦理意识和风险防范意识。我们既要积极拥抱 AI 带来的变革，也要重视潜在风险，让技术创新与负责任的应用相互促进。

AI 时代，人文社科与自然科学的交叉融合迎来前所未有的机遇。一方面，AI 为人文社会科学研究提供了新的工具和方法；另一方面，AI 治理、数据治理等新课题，也需要计算机科学、法学、经济学、管理学等多学科的共同参与。

我在武汉大学积极推动成立数字治理研究中心，就是希望汇聚不同学科的力量，共同研究数字时代面临的新问题。人文社会科学既要主动拥抱 AI 带来的方法创新，也要发挥自身在制度、伦理和社会治理研究方面的优势，为推动科技向善发挥重要作用。

面向全球：基础研究属于全人类，以开放担当贡献世界

当前，国际科技合作面临更加复杂的环境，科研人员跨境交流与合作也遇到一些新挑战。但基础研究具有超越国界的共同价值，离不开全球科学界的共同努力。持续深化高水平国际学术交流与合作，不仅有助于推动全球科学进步，也是促进本国基础研究高质量发展的重要条件。

每个国家国情、经济实力不一样，基础研究投入规模与方向存在差异，这都应当被尊重。我高度认可国际科学理事会倡导的全球科学协作理念。面对全球气候变化、生物多样性、科技治理这类跨国界难题，只有依靠国际协作，才能真正取得突破。中国基础研究体量占全球比重可观，伴随而来的是相应的国际责任。我们既要吸收借鉴各国科研制度经验，也要助力“全球南方”提升科研能力，搭建更多开放交流平台。

当下的世界充满不确定性，技术迭代加速，国际环境复杂。这正是青年科研人所处的时代语境。

2026 国际科学理事会中期会员大会暨北京科学对话活动以“复杂世界中的科学——科学共创美好未来”为主题。我认为，所谓“复杂世界”有两层现实维度：一是 AI 带来的技术重构，科研范式、人才培养模式都在发生剧变，旧的方法论不断面临挑战；二是国际学术交流受阻，年轻一代科研人员跨境访学交流机会相比过去有所减少。越是这样，越凸显全球性科学会议、学者对话的价值。

这是挑战，同样也是机遇。对于青年科研工作者而言，技术开辟了大量过去无法触及的研究方向，大量科研无人区等待探索。身处变革时代，青年要保持开放心态：既要敢于拥抱新技术，也要坚守基础学科根基；既要坐得住冷板凳深耕难题，也要积极参与国际对话，在开放交流当中拓宽学术视野。基础研究是一场需要长期坚守的远征，要有足够的耐心，把个人学术追求融入人类探索未知的宏大事业之中。

(作者系中国科学院院士、武汉大学校长，本报记者金梦婷、高雅丽采访整理)

科学家在陷阱中成功捕获一个反物质粒子为“革命性”物理学研究打开大门

本报讯 物理学家现在将一个正电子——相当于一个电子的反物质——悬浮在半空中，并将其冷却至可能达到的最低能量状态。该实验装置将使研究人员能够以前所未有的精度研究正电子的磁性。物理学家希望借此发现物质与反物质之间的细微差异，从而为解开物理学最大的谜团提供线索。10 月 21 日，相关研究成果发表于《物理评论快报》。

没有人知道为什么世界主要由物质构成。当今关于粒子与力的最佳理论——标准模型认为，宇宙大爆炸期间应该产生了与物质等量的反物质。

物质与反物质的质量相同，但电荷等性质截然相反。当二者发生接触时，它们就会在一场能量爆发中湮灭。领衔这项研究的美国西北大学物理学家 Gerald Gabrielse 说，如果它们以等量产生，“所有物质和反物质都会湮灭，宇宙也将不复存在”。

Gabrielse 表示，如果发现物质与反物质的测量结果不一致，“将是物理学上的革命”。尽管

标准模型已被证实存在不完善之处，例如无法解释明显存在的暗物质，但在预测实验结果方面却准确到令人难以置信。

欧洲核子研究中心的 Barbara Maria Latacz 表示，该实验是一项“非凡的成就”，将为“超越标准模型的物理学提供强有力的探测手段”。“我迫不及待地想看到他们的首批精密测量结果。”德国杜塞尔多夫大学的 Stefan Ulmer 说。

自 20 世纪 60 年代以来，物理学家对反物质的研究日益深入，希望发现其与物质的差异。他们发现少数几种粒子的行为略微偏向于物质，但这远不足以解释世界的构成。

到目前为止，对质子和反质子进行的极其精细的比较尚未发现任何此类差异。因此，Gabrielse 团队希望比较电子和正电子的一种性质——“磁矩”。这种特性的测量精度可提高 1 万倍，它决定了粒子在磁场中沿轴线的摆动方式。

研究团队首先面临一个重大挑战——捕获

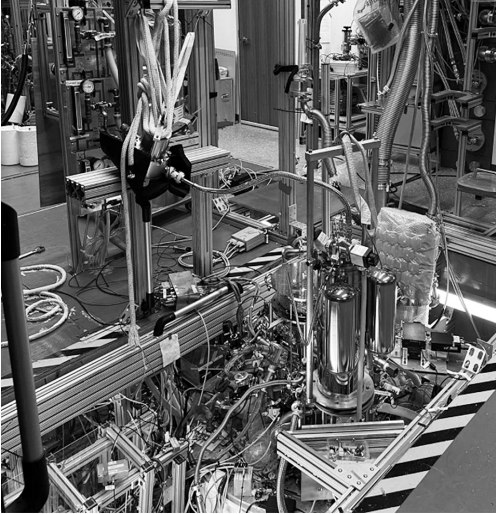
正电子。他们从放射性衰变中产生的高速正电子入手，通过使其与铇晶体中的原子发生散射而减速。尽管其中许多正电子湮灭了，但研究团队还是从“幸存者”中筛选出速度最慢的粒子，并将它们送入囚禁阱中。

在那里，电场和磁场的组合将一个正电子固定在原地。研究人员将囚禁阱维持在绝对零度以上 0.3 摄氏度且接近完美的真空状态，以清除空间中的游离气体分子，让粒子得以存活数月。

当正电子达到可能的最低能量状态时，研究人员就利用微波辐射促使它进行量子跃迁，即在磁场中螺旋运动状态的突然转变。Gabrielse 说，团队已经开始进行下一阶段的工作，将测量促使正电子在这些状态之间切换的频率，从而确定该粒子的磁矩。

Gabrielse 说，如果电子和正电子的磁矩并非完全相反，“我们就不得不重新审视支撑标准模型的许多最基本的概念”。

(文乐乐) 相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/gbkc-6nlj>



研究人员设计的正电子量子回旋加速器。
图片来源:Gerald Gabrielse/ 美国西北大学

研究揭示吸烟影响生殖健康的潜在机制

据新华社电 英国诺丁汉大学日前发布消息说，研究人员在小鼠实验中观察到，在暴露于烟草烟雾环境后，小鼠的卵巢、睾丸组织结构或基因活动呈现出不同变化，这为理解吸烟影响人类生殖健康的潜在机制提供了新线索。

诺丁汉大学和谢菲尔德大学的研究人员共同开展了这项研究。据介绍，团队向小鼠鼻内给予不同浓度的烟草烟雾提取液或对照液，持续 12 周，随后分析其卵巢和睾丸的组织结构和基因活动。

研究发现，雌鼠卵巢内卵泡的数量和结构未见明显变化，但许多基因的活性发生了明显改变。一些参与细胞分裂与新陈代谢的基因活性下降，而与蛋白质合成相关的基因活性升高。这种基因活动模式，和以往已知与卵巢衰老、卵巢功能减退相关的生物学过程存在相似之处。

在雄鼠中，更高级别的烟雾暴露则与睾丸内部结构改变相关，也就是会造成睾丸内精子发育的场所——生精小管膨大。研究人员还观察到与精子生成、免疫反应和细胞信号传递相关的基因活动发生了变化。

论文作者之一、诺丁汉大学教授露西·费尔克拉夫表示，这些发现有助于理解烟草烟雾如何影响生殖健康，但仍需进一步研究，以明确这些生物学变化与人类生育能力的关系。

相关论文已发表在《毒理学前沿》杂志。

(张家伟)

巴西亚马孙地区持续干旱

据新华社电 巴西北部亚马孙州民防部门 10 月 20 日通报，该州已有 41 个城市因严重旱情宣布进入紧急状态，另有 16 个城市处于预警状态，超过 10.2 万户家庭的生活受到直接影响。

巴西地质调查局地区主管朱萨拉·库里介绍，受厄尔尼诺现象影响，一些河流水位持续下降。在亚马孙州首府玛瑙斯，内格罗河水位已降至 17.12 米，比 2025 年同期低了 2.79 米。水位下降导致部分水路仅容小型船只通行，大量客、货运船只无法靠岸，多地沿岸社区面临物资匮乏与人员出入不便的困境。

在帕林廷斯等内陆城市，部分亚马孙河支流干涸的时间远早于预期。当地居民表示，一些地方过去在 11 月还有水，但今年 10 月就已干涸。

亚马孙州民防部门表示，目前正持续向受灾社区发放食品、饮用水等物资，以缓解因水路中断造成的物资紧缺问题。

(周永穗)



梵高画作中的星群图案与真实夜空的对比。左图为《星月夜》(1889 年)中的中央星团，中间为金牛座的毕星团。右图中，画作中的五颗星在匹配大小、方向和位置后，被叠加在真实星体之上。

■ 科学此刻 ■

梵高《星月夜》来自 7 月天空吗

一项研究可能找到了荷兰画家文森特·梵高(Vincent van Gogh)著名画作《星月夜》的灵感源泉——1889 年 7 月 22 日黎明前的肉眼可见的天体排列。

这项研究显示,《星月夜》描绘了对下蛾眉月、金星,以及毕星团的艺术观察效果。研究人员指出,传统上认为这幅画创作于 6 月的结论应该进行重新评估。

相关研究结果 10 月 22 日发表于《科学报告》。

梵高的《星月夜》是世界上家喻户晓的名画之一,人们普遍认为该画风格化地呈现了梵高在法国普罗旺斯圣雷米的窗外看到的景象。

然而,关于《星月夜》的争议在于这片夜空究竟是这位后印象派画家自己的幻想,即象征性表达,还是真实的天文观察结果。

此外,这幅画的具体创作日期也无法确定,因为基于 1889 年 6 月中旬的天文学模拟得出了互相矛盾的结论。比如,之前的分析显示,在传统上认为的 6 月中旬的时间段,月亮看起来应该比这幅画里的更为饱满。

为解决这一问题,韩国庆熙大学空间研究学院的 Elijah Jeong-hyun Kim、Ho Jin 和同事开发了一个框架,将天文学模拟结果与星象位置测量数据、历史天气记录,以及梵

高的信件结合起来。

研究人员根据这片景色的早期素描重建了《星月夜》中的窄视场。他们发现,下蛾眉月、金星,以及金牛座的毕星团或许肉眼可见于 1889 年 7 月 22 日的黎明前后,并且其构型与《星月夜》中的排列大体相符。

历史气象记录显示,1889 年 7 月 22 日前后的夜空清澈到足以看见这一天文排列。此外,梵高信件中频繁提及的蝉表明当时气候炎热,这也更贴近 1889 年 7 月的历史温度。

根据这些证据,研究人员认为,梵高可能在 7 月而不是 6 月得到了灵感并创作了这幅名画。不过,他们提醒,这些证据无法指向某个具体的完成日期,也可能是多个夜晚的观察结果被一起画进了《星月夜》。

梵高的代表作有《星月夜》、自画像系列、向日葵系列等。(赵熙熙)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41598-026-73025-5>

边走边想，“毅力号”打破地外行驶纪录

本报讯 美国国家航空航天局(NASA)的“毅力号”火星车创下了新的纪录——它在另一颗星球表面行驶的距离,超过了此前所有的车辆。10 月 11 日,它的里程表读数达到 28.10 英里(45.22 公里),超过了此前由 NASA 的“机遇号”火星车保持的 28.06 英里(45.16 公里)的纪录。后者于 2004 年至 2018 年在火星上进行探测。

更令人惊叹的是“毅力号”完成这一壮举的速度。“机遇号”耗时近 15 年才创下行驶纪录,而“毅力号”仅用了 5 年半。这一里程碑事件发生在它的第 2006 个火星日。

刷新纪录时,“毅力号”正驶向一处名为“伊杜比”的地方。它穿越了杰泽罗陨石坑西缘外侧一片名为“夏尔姆湖”的区域。这里可能是太阳系中最古老的地表之一。这片地貌留存着行星远古岁月的珍贵印记。地球上类似的岩石大多因风化侵蚀及地壳变化而消失,但火星上并不存在板块构造运动。

“毅力号”能够长途行进的一大核心原因是搭载了先进的自动驾驶系统。依靠这套名为 AutoNav 的系统,火星车能够在无需等待地球发来的详细行驶指令的情况下,自主穿越火星的大部分表面。在行进过程中,“毅力号”会持续拍摄周边的影像,绘制包含障碍物信息的三维地图,并在任务操控人员选定的目的地之间自行规划安全路线。

NASA 工程师将这个过程形容为“边驾驶

边思考”。该系统可以让火星车以最高速度行驶,在单个火星日最多可前进 1351 英尺(412 米)。“毅力号”超过 90% 的行驶距离都依靠 AutoNav 对地形的评估。相比之下,“机遇号”及其孪生火星车“勇气号”的早期自主导航系统,仅能评估行驶距离中约 5% 的地形情况。

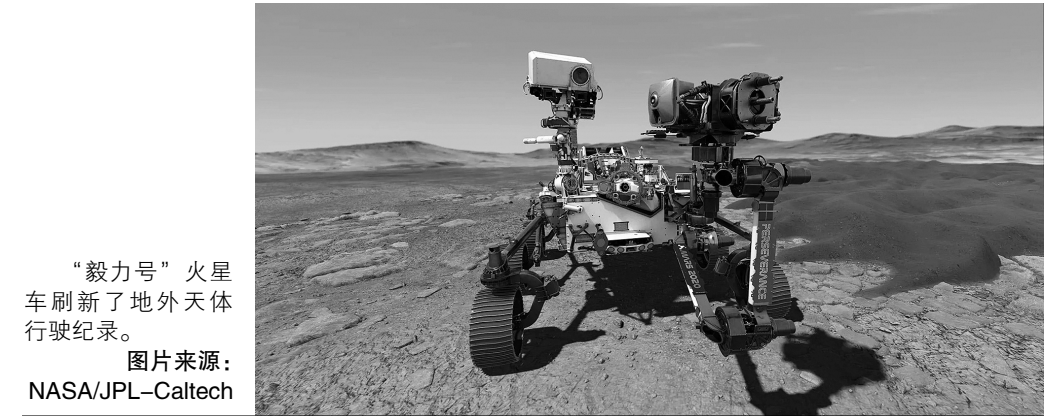
如果和 NASA 首辆火星车“旅居者号”相比,“毅力号”的技术优势则更为明显。这台早期机器人仅评估了 20 个测量点以判断前方的安全路线,而“毅力号”每次勘测周边地形时可分析约 60 万个数据点。

“能在这项技术走向成熟、长距离自主行驶成为常规操作的今天参与‘毅力号’项目,我很荣幸。”NASA 喷气推进实验室负责“好奇号”与“毅力号”项目的 Steven Lee 说,“最初任务规划的行驶里程不超过 12.4 英里(20 公里)。如今我们早已超过了这个目标,并且所有移动系统运转正常,寿命测试结果也令人满意,我们预计‘毅力号’未来许多年里还会不断刷新这项纪录。”

NASA 已经批准了“毅力号”的首次任务延期。从 10 月开始,火星车将继续勘探杰泽罗陨石坑边缘,直至 2028 年底左右。

尽管“毅力号”已经超越了之前所有的地外行驶纪录,但 NASA 工程师仍在继续优化它的导航能力。

“火星车这次打破纪录依靠的是自主决定行进路线。在拥有自主行进能力后,‘毅力号’比



“毅力号”火星车刷新了地外天体行驶纪录。
图片来源: NASA/JPL-Caltech

刚着陆时更会‘开车’了,而我们的优化还没有停止。最新的软件能让火星车减少转向、更多平稳滚动,还能在行驶途中根据轨道卫星地图检查自己的位置。”“毅力号”机器人操作副主管 Mark Maimone 说。

Maimone 表示:“下一个挑战是朝着太阳。导航相机容易受到眩光的影响,所以的阳光行驶时,我们一般会在午后停车。如果能让火星车识别并过滤这类干扰因素,后续所有火星车都将拥有更长的作业时间。”

这项纪录的意义并不局限于火星。在早期的旅程中,“毅力号”已经超越了月球上的两项

历史性行驶记录。但对 NASA 而言,刷新行驶里程并不是首要目标。跑得更远、更快,才能让科学家探索更多地质构造,研究更多种类岩石,从而拼出火星的环境演化历史。

截至目前,“毅力号”已采集了 29 份岩石与风化层样本。这些样本来自多个不同的环境。下一步,火星车在延期任务阶段将向南探索,未来的一处目的地是“彩虹瀑布”。

随着“毅力号”不断前行,每多走一英里,都有可能帮助科学家进一步解开火星远古环境之谜,弄清这颗红色星球是否曾经具备孕育生命的条件。

(王方)